

S F R C の圧縮じん性改善効果に及ぼす配合要因の影響

徳島大学正員 水口裕之
 ビーシー橋梁正員 中村定明
 大林組 鯉田昭雄
 徳島大学 学生員〇香川正志

1. まえがき

鋼繊維補強コンクリート（以下SFR Cと書く）は、コンクリートの欠点であるぜい性的性質を著しく改善するという優れた特性がある。曲げじん性については、多くの報告がされているが、圧縮載荷時のじん性改善効果についての報告¹⁾は、比較的少なく、不明な点が多い。

本研究は、SFR Cの圧縮じん性改善効果に及ぼす繊維長、粗骨材最大寸法、繊維混入率など配合要因の影響について検討を行ったものである。

2. 実験概要

実験要因の組合せを表1に示す。コンクリートは、スランプ 12 ± 2 cm、空気量 $6 \pm 1\%$ および水セメント比 55%とし、圧縮強度および圧縮じん性試験用として $\phi 150$ mm $\times 300$ mmの円柱供試体を用い、図1に示す装置で、圧縮強度および圧縮じん性を測定した。

圧縮じん性は、鋼繊維補強コンクリート設計施工指針（案）²⁾に従って、供試体中央部 150mmの平均変形量がひずみに換算して0.75%すなわち

1.125mmに達するまで測定し、次式の圧縮じん性係数 $\overline{fc'}$ で表した。

圧縮じん性係数： $\overline{fc'} = 4 \cdot T_c / (\pi \cdot d^2 \cdot \delta tc)$, MPa

ここで T_c : 圧縮タフネス面積 kN $\cdot$ mm

δtc : ひずみに換算して0.75%の変形量, mm

d : 供試体の直径, mm

3. 実験結果および考察

実験結果を表2に示す。圧縮じん性係数は、普通コンクリートよりも11~36%増加している。

3. 1 繊維長の影響

繊維長と圧縮じん性係数との関係を図2に示す。SFR Cの圧縮じん性係数は、繊維長にほとんど影響されずほぼ一定の値を示している。曲げ載荷時には、SFR Cは繊維長増加による鋼繊維とコンクリートとの付着力増大の影響、すなわち鋼繊維

表 1 実験要因とその組合せ

繊維混入率 $V_f, \%$	繊維の形状寸法 mm	粗骨材の最大寸法: M_s, mm		
		15	20	25
0	—		○	
0.5	$\phi 0.6 \times 40$		○	
1.0	$\phi 0.6 \times 40$		○	
1.2	$\phi 0.6 \times 50$	○	○	○
1.5	$\phi 0.5 \times 30$	○	○	
1.5	$\phi 0.6 \times 40$	○	○	○
2.0	$\phi 0.6 \times 40$		○	

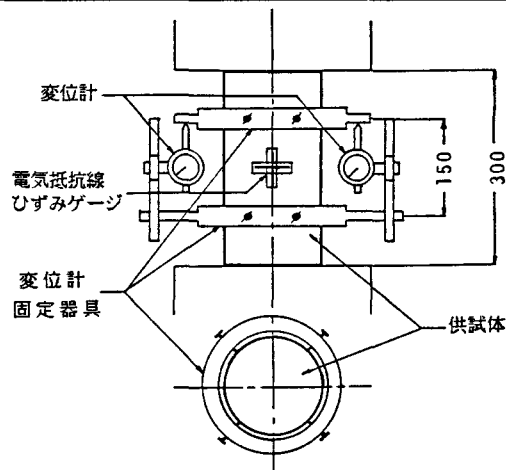


図1 圧縮強度および圧縮じん性試験装置

表 2 圧縮強度および圧縮じん性試験結果

種 類	圧 縮 強度 f_t, MPa	変動 係数 %	圧縮じん 性係数 $\overline{fc'}, MPa$	変動 係数 %	じん性の 増加率 %
PL	31.1	4.5	23.3	11.0	0
30-15-1.5	35.4	4.2	29.2	4.8	25
30-20-1.5	36.8	2.5	29.5	9.1	27
40-15-1.5	39.4	3.2	25.8	12.5	11
40-20-0.5	34.8	3.3	26.4	5.5	13
40-20-1.0	35.8	5.7	29.5	6.2	27
40-20-1.5	36.8	2.3	28.9	3.5	24
40-20-2.0	38.1	2.3	29.2	6.1	25
40-25-1.5	39.2	2.3	31.6	1.5	36
50-15-1.2	36.2	3.0	29.2	2.8	25
50-20-1.2	36.9	3.9	28.7	4.5	23
50-25-1.2	37.3	1.5	30.4	5.9	30

維が徐々に引き抜けることによって、普通コンクリートに比べて非常に大きな変形になるまで荷重に抵抗し、じん性が向上する。しかし、圧縮荷時には、鋼繊維混入によってひびわれが拘束され、普通コンクリートに比べてじん性は向上するが、曲げ荷時の場合の破壊形式との違いによってあまりじん性が向上していない。

3.2 粗骨材最大寸法の影響

粗骨材最大寸法と圧縮じん性係数との関係を図3に示す。普通コンクリートの圧縮強度は、粗骨材の最大寸法が大きくなると小さくなる傾向があるが、繊維長30mm、混入率1.5%および、繊維長50mm、混入率1.2%のSFRCの圧縮じん性係数は粗骨材の最大寸法を大きくしても減少せず、ほぼ一定の値を示している。繊維長40mm、混入率1.5%のSFRCの圧縮じん性係数は、粗骨材最大寸法に比例して大きくなる結果となっている。また、圧縮強度も、粗骨材最大寸法が変化してもほぼ一定の値を示している。すなわち、普通コンクリートで見られるような、大きな骨材を使用することによる強度の低下は見られない。

3.3 繊維混入率の影響

繊維混入率と圧縮じん性係数との関係を図4に示す。繊維混入率1.0%程度までは、線形的に増加しているが、その後、圧縮じん性係数は、ほぼ一定となり、繊維混入率を増やしてもじん性は増加しないことを示している。すなわち、圧縮に対してのじん性が必要とされる構造物にSFRCを適用する場合には、経済性の面からも1.0%程度混入すれば、普通コンクリートよりも約30%大きい圧縮じん性が得られる。

4. まとめ

SFRCの圧縮じん性は、鋼繊維の繊維長および粗骨材の最大寸法の増減にほとんど影響されない。しかし、普通コンクリートで見られるような粗骨材の最大寸法の増加による強度低下およびじん性低下の傾向は見られなかった。

また、本実験では鋼繊維を1.0%程度混入すると、普通コンクリートより約30%のじん性向上の結果が得られた。

参考文献

- 1) 谷川, 他: セメント技術年報, Vol.34, 1980, pp359-362.
- 2) 土木学会: コンクリートライブラリー第50号, 鋼繊維補強コンクリート設計施工指針(案) 1983, pp55-64.

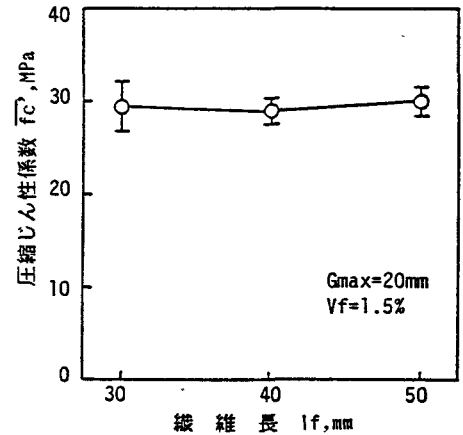


図2 繊維長と圧縮じん性係数との関係

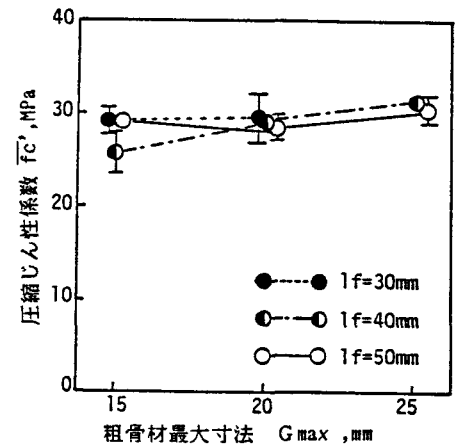


図3 粗骨材最大寸法と圧縮じん性係数との関係

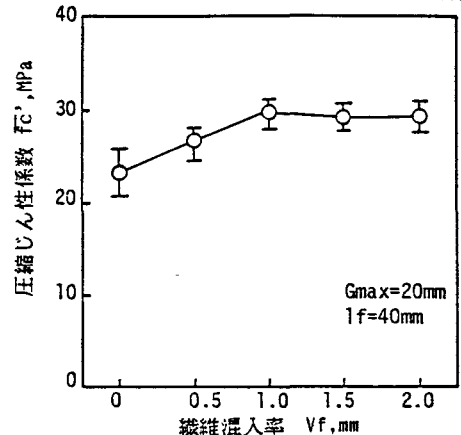


図4 繊維混入率と圧縮じん性係数との関係